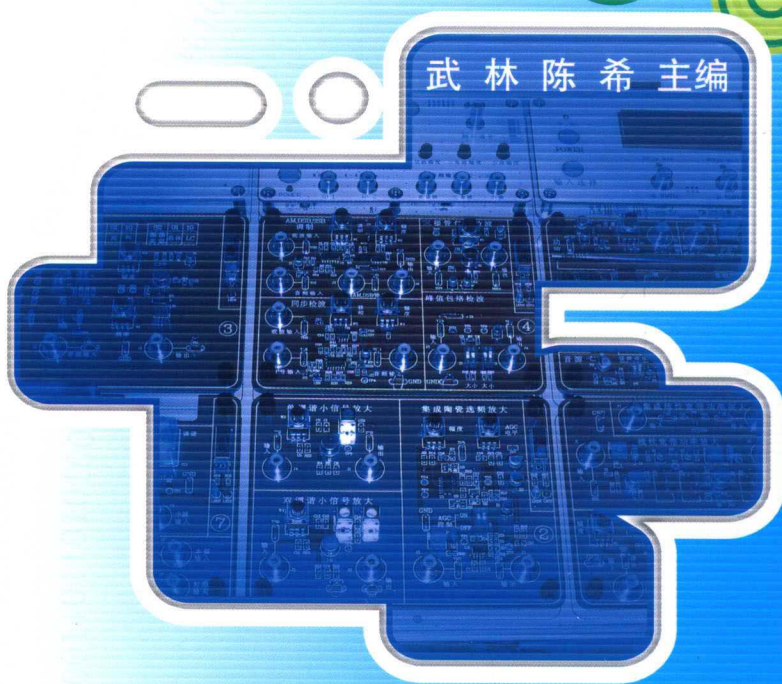




21世纪全国本科院校电气信息类**创新型**应用人才培养规划教材

综合电子系统 设计与实践

武林 陈希 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国本科院校电气信息类创新型应用人才培养规划教材
大学生电子设计创新实验实训教材
大学生电子设计竞赛培训教材

综合电子系统设计与实践

主 编 武 林 陈 希

副主编 潘日敏 余水宝

朱林生 张 胜



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书以 C8051F 单片机为核心,介绍了其基本原理,并结合编者多年来相关课程实践教学经验和指导学生电子竞技经验,通过收集改编近年来电子系统综合应用性设计项目和电子设计竞赛项目作为综合电子系统设计典型应用实例。本书以加强学生的综合应用能力和创新能力为目标,体现了系统性、先进性和实用性。

本书可作为高等学校电子信息工程、应用电子技术、自动化、仪器仪表、通信工程、光电信息工程等工科专业的单片机综合系统设计课程教材,也可作为大学生电子设计竞赛赛前培训教材,还可作为工程技术人员单片机应用技术方面的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

综合电子系统设计与实践/武林,陈希主编. —北京:北京大学出版社,2015.5

(21世纪全国本科院校电气信息类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-25509-4

I. ①综… II. ①武…②陈… III. ①电子系统—系统设计—高等学校—教材 IV. ①TN02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 031968 号

书 名	综合电子系统设计与实践
著作责任者	武 林 陈 希 主编
责任编辑	程志强
标准书号	ISBN 978-7-301-25509-4
出版发行	北京大学出版社
地 址	北京市海淀区成府路 205 号 100871
网 址	http://www.pup.cn 新浪微博: @北京大学出版社
电子信箱	pup_6@163.com
电 话	邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
印 刷 者	北京鑫海金澳胶印有限公司
经 销 者	新华书店
	787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.75 印张 363 千字
	2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
定 价	32.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话: 010-62756370

前 言

本书作为电子设计创新实验实训教材，注重基本理论和实际应用相结合。全书内容围绕电子系统的基本原理、设计和实现方法来安排，涉及综合电子系统设计典型实例和综合电子系统设计项目，主要由以下5章和附录组成。

第1章：主要介绍 C8051F 单片机概况与开发环境。

第2章：主要介绍 C8051F340 基本应用。

第3章：主要介绍 C8051F020 基础应用。

第4章：主要介绍 12 个综合电子系统设计典型实例。这些实例大多是基于 C8051F 单片机的应用，涵盖仪器仪表、测控技术、通信技术和电源技术等领域。通过对项目的分析，给出了系统方案选择与论证、工作原理或系统原理、硬件和软件设计、数据测试与结果分析等；并完成了每个项目的实际调试，给出参考电路和部分项目软件源程序供参考。

第5章：介绍 12 个综合电子系统设计项目。这部分主要是作为典型的项目供学生综合实践实训或电子竞技训练而选做的，项目内容新颖，涵盖知识面广。

附录：介绍了可用于配套的电子设计创新实验实训系统及模块介绍。

本书具有以下几个特点：

(1) 全书取材先进、内容新颖、理论联系实际，融入了编者多年来的实践教学经验和体会。全书内容以 C8051F 单片机为核心，通过由浅入深的理论介绍到实际应用，从简单系统设计到复杂系统设计，为学习者尽快掌握高级单片机技术提供了捷径。

(2) 书中所有单片机源程序和硬件电路均通过实际调试优化，可以直接作为应用参考。

(3) 作为本书可配套的电子设计创新实验实训系统，总共涵盖 12 个模块，外加两个多功能面包板模块和一个整机电源模块。系统作为实验平台的形式由调试用的计算机、调试工具和软件组成，使教材和实际系统有机结合，方便读者学习。

本书由武林、陈希担任主编，潘日敏、余水宝、朱林生、张胜担任副主编。武林编写了前言，第4章 4.7~4.8、4.11 节，第5章 5.7~5.10 节，附录 1~2；陈希编写了第1~3章，第4章 4.1~4.2 节；潘日敏编写了第4章 4.9、4.12 节，第5章 5.11~5.12 节；余水宝编写了第4章 4.4、4.10 节，第5章 5.1、5.3~5.4 节；朱林生编写了第4章 4.5~4.6 节，第5章 5.6 节；张胜编写了第4章 4.3，第5章 5.2、5.5 节；全书由武林统稿。本书编写团队指导学生近年连续4届获全国大学生电子设计竞赛一等奖，连续3届获全国大学生智能汽车竞赛一等奖。

本书适合电子信息工程、通信工程、应用电子技术、自动化、仪器仪表、光电信息工程等工科专业使用，也适合大学生电子设计竞赛赛前培训使用。

编者在本书的编写过程中得到了浙江师范大学实验室管理处、教务处及数理与信息工程学院的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！



由于编者水平有限，书中难免存在不妥之处，请各位读者提出宝贵的修改建议，我们将表示由衷的感谢！

编者 于浙江师范大学

2014 年 11 月

前言

随着科学技术的飞速发展，电子系统已广泛应用于国民经济和国防建设的各个领域。在电子系统的设计与实现过程中，不仅需要掌握扎实的理论知识，更需要具备较强的实践能力和创新意识。本书旨在通过理论与实践相结合的方式，帮助读者系统地掌握电子系统的设计方法，提高解决实际问题的能力。

本书共分 12 章，主要内容包括：第 1 章 绪论，介绍电子系统的发展概况、分类及应用；第 2 章 电路基础，讲解电路的基本定律、定理及分析方法；第 3 章 模拟电子技术，介绍二极管、三极管、集成运放等器件的特性和应用；第 4 章 数字电子技术，讲解逻辑门、组合逻辑、时序逻辑及数字集成器件；第 5 章 微机接口技术，介绍并行接口、串行接口及总线系统；第 6 章 单片机原理及应用，讲解单片机的结构、指令系统及典型应用；第 7 章 嵌入式系统，介绍嵌入式微处理器、实时操作系统及嵌入式应用；第 8 章 传感器技术，讲解传感器的原理、特性及接口电路；第 9 章 显示技术，介绍 LED 显示、液晶显示及字符显示；第 10 章 通信接口技术，讲解 RS-485、CAN、USB 等接口技术；第 11 章 电源技术，讲解稳压电源、开关电源及电池管理；第 12 章 电子系统设计，介绍系统的需求分析、方案设计、软硬件开发及调试流程。

本书可作为高等院校电子信息类、电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电子系统设计与开发的工程技术人员参考。

本书由浙江师范大学于XX教授担任主编，XX教授担任副主编。本书在编写过程中，得到了XX教授、XX教授、XX教授等人的大力支持与帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了国内外大量的文献资料，其中部分资料未能一一列出，敬请谅解。本书在编写过程中，也得到了XX教授、XX教授、XX教授等人的大力支持与帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，得到了XX教授、XX教授、XX教授等人的大力支持与帮助，在此表示衷心的感谢。

目 录

第 1 章 C8051F 单片机概况与开发环境	1
1.1 C8051F 系列单片机简介	2
1.1.1 C8051F 系列单片机特点	2
1.1.2 与传统 MCS-51 区别	2
1.2 C8051F 开发环境搭建	4
1.2.1 Keil C51 软件的安装	4
1.2.2 调试器驱动程序安装	5
1.2.3 Keil C51 使用及与仿真器连调	6
第 2 章 C8051F340 基本应用	14
2.1 C8051F340 概述	15
2.2 C8051F340 最小系统设计	15
2.3 系统时钟	16
2.4 输入/输出端口	17
2.5 中断	19
2.5.1 外部中断	19
2.5.2 中断优先级	20
2.5.3 中断实例	20
2.6 定时器	21
2.6.1 定时器 0 和定时器 1	21
2.6.2 定时器 2	24
2.6.3 定时器 3	27
2.6.4 定时器实例	30
2.7 可编程计数器阵列	33
2.7.1 PCA 计数器/定时器	33
2.7.2 PCA 捕捉/比较模块	34
2.7.3 看门狗定时器方式	38
2.7.4 PCA 实例	39
2.8 10 位 ADC0	42
2.8.1 模拟多路选择器	43
2.8.2 工作方式	43

2.8.3 电压基准	45
2.8.4 ADC0 实例	46
2.9 串口 UART0	48
2.9.1 增强的波特率发生器	48
2.9.2 工作方式	50
2.9.3 UART0 实例	50
2.10 串口 UART1	54
2.10.1 波特率发生器	54
2.10.2 数据格式	55
2.10.3 配置和操作	56
2.10.4 UART1 实例	56
2.11 SPI0 总线	59
2.11.1 SPI0 中断源	61
2.11.2 串行时钟时序	61
2.11.3 SPI0 实例	63
2.12 SMBus 总线	65
2.12.1 SMBus 配置	66
2.12.2 SMBus 操作	67
2.12.3 SMBus 传输方式	68
2.12.4 SMBus 的使用	71
2.12.5 SMBus 状态译码	74
2.12.6 SMBus 实例	76
2.13 比较器	82
第 3 章 C8051F020 基础应用	87
3.1 C8051F020 简介	88
3.2 C8051F020 最小系统设计	88
3.3 总线及 RAM 扩展	89
3.4 键盘与显示设计	92
3.4.1 ZLG7290 寄存器详解	93
3.4.2 ZLG7290 指令详解	94
3.4.3 基于 SMBus 的 ZLG7290 软硬件设计	97
3.5 内部 DAC 实现正弦波输出	102



第4章 综合电子系统设计典型实例 108

4.1 LCD 个人电子简历.....	109
4.1.1 设计目的	109
4.1.2 设计内容	109
4.1.3 设计要求	109
4.1.4 设计实例	109
4.2 16×64 LED 点阵显示器.....	121
4.2.1 设计目的	121
4.2.2 设计内容	121
4.2.3 设计要求	121
4.2.4 设计实例	121
4.3 程控宽带放大器.....	129
4.3.1 设计目的	129
4.3.2 设计内容	129
4.3.3 设计要求	129
4.3.4 设计实例	130
4.4 模拟滤波器.....	138
4.4.1 设计目的	138
4.4.2 设计内容	139
4.4.3 设计要求	139
4.4.4 设计实例	139
4.5 DDS 函数信号发生器.....	147
4.5.1 设计目的	147
4.5.2 设计内容	147
4.5.3 设计要求	147
4.5.4 设计实例	148
4.6 等精度频率计.....	154
4.6.1 设计目的	154
4.6.2 设计内容	154
4.6.3 设计要求	154
4.6.4 设计实例	154
4.7 自动控制升降旗系统.....	161
4.7.1 设计目的	161
4.7.2 设计内容	161
4.7.3 设计要求	162
4.7.4 设计实例	163
4.8 运水机器人.....	170

4.8.1 设计目的	170
4.8.2 设计内容	171
4.8.3 设计要求	171
4.8.4 设计说明	172
4.8.5 设计实例	172
4.9 水温控制系统	178
4.9.1 设计目的	178
4.9.2 设计内容	178
4.9.3 设计要求	178
4.9.4 设计说明	178
4.9.5 设计实例	179
4.10 数控电压电流源	186
4.10.1 设计目的	186
4.10.2 设计内容	186
4.10.3 设计要求	187
4.10.4 设计说明	187
4.10.5 设计实例(数控电压源 部分).....	187
4.10.6 设计实例(数控电流源 部分).....	189
4.11 声音导引系统	196
4.11.1 设计目的	196
4.11.2 设计内容	196
4.11.3 设计要求	197
4.11.4 设计说明	197
4.11.5 设计实例	198
4.12 基于声波的无线定位系统	205
4.12.1 设计目的	205
4.12.2 设计内容	206
4.12.3 设计要求	206
4.12.4 设计说明	206
4.12.5 设计实例	207

第5章 综合电子系统设计项目 220

5.1 简易数字式 RLC 测量仪	221
5.2 测量放大器	221
5.3 简易低频数字式相位测量仪	222
5.4 便携式小信号频率计	223

5.12 载重平台调整系统 232

附录2 电子设计创新实验实训
系统实物图 237

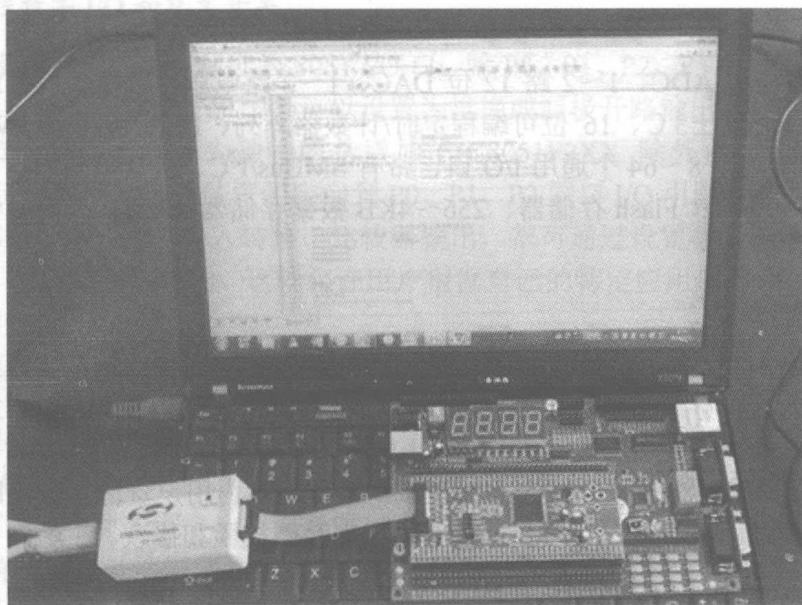
参考文献..... 238

第1章

C8051F 单片机概况与开发环境

教学目标

本章主要介绍 C8051F 单片机的基本特点及开发环境搭建。通过学习本章，要求学生了解 C8051F 单片机的有关特点及与传统 MCS-51 单片机的区别所在。本章分步骤引导学生学会开发环境过程，具体包括 Keil C51 软件的安装、调试器驱动程序安装、Keil C51 使用及与仿真器连调等。



Silicon Labs 公司的 C8051F 系列单片机是集成的混合信号片上系统 SOC, 具有与 MCS-51 内核及指令集完全兼容的微控制器, 除了具有标准 8051 的数字外设部件之外, 片内还集成了数据采集和控制系统中常用的模拟部件和其他数字外设及功能部件。

C8051F 系列单片机的功能部件包括模拟多路选择器、可编程增益放大器、模拟数字转换器(ADC)、数字模拟转换器(DAC)、电压比较器、电压基准、温度传感器、SMBus/I²C、通用异步收发传输器(UART)、串行外设接口(SPI)、可编程计数器/定时器阵列(PCA)、定时器、数字输入/输出(I/O)端口、电源监视器、看门狗定时器(WDT)和时钟振荡器等。所有器件都有内置的 FLASH 存储器和 256 字节的内部 RAM, 有些器件还可以访问外部数据存储器 RAM, 即 XRAM。

C8051F 系列单片机是真正能独立工作的片上系统 SOC。CPU 有效地管理模拟和数字外设, 可以关闭单个或全部外设以节省功耗。FLASH 存储器还具有在线重新编程的能力, 既可作为程序存储器又可用作非易失性数据存储。

1.1 C8051F 系列单片机简介

1.1.1 C8051F 系列单片机特点

1. 片内资源

8~12 位多通道 ADC、1~2 路 12 位 DAC、1~2 路电压比较器、内部或外部电压基准、内置温度传感器 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、16 位可编程定时/计数器阵列、PCA 可用于 PWM 等、3~5 个通用 16 位定时器、8~64 个通用 I/O 口、带有 SMBus/I²C、SPI、1~2 个 UART 等多类型串行总线、8~64KB Flash 存储器、256~4KB 数据存储器 RAM、片内时钟源, 内置电源监测看门狗定时器。

2. 主要特点

高速的 20~100MIPS 与 8051 全兼容的 CIP51 内核; 内部 Flash 存储器可实现在系统编程, 既可作为程序存储器也可用于非易失性数据存储; 工作电压为 2.7~3.6V, 典型值为 3V。I/O、RST、JTAG 引脚均允许 5V 电压输入; 全系列均为工业级芯片($-45\sim+85^{\circ}\text{C}$); 片内 JTAG 仿真电路允许非侵入式在系统调试, 不占用片内用户资源。支持断点、单步、观察点、运行和停止等调试命令, 支持存储器和寄存器校验和修改。

1.1.2 与传统 MCS-51 区别

1. 与标准 8051 完全兼容

C8051F 系列单片机采用 CIP51 内核, 与 MCS-51 指令系统全兼容, 可用标准的 ASM-51、Keil C 高级语言开发编译 C8051F 系列单片机的程序。

2. 高速指令处理能力

标准的 8051 一个机器周期要占用 12 个系统时钟周期, 执行一条指令最少要一个机器周期。C8051F 系列单片机指令处理采用流水线结构, 机器周期由标准的 12 个系统时钟周期降为 1 个系统时钟周期, 指令处理能力比 MCS-51 大大提高。



CIP-51 内核 70% 的指令执行是在一个或两个系统时钟周期内完成, 只有 4 条指令的执行需 4 个以上时钟周期。CIP-51 指令与 MCS51 指令系统全兼容共有 111 条指令。

3. 增加了中断源

标准的 8051 只有 7 个中断源, Silabs C8051F 系列单片机扩展了中断处理, 这对于实时多任务系统的处理是很重要的。扩展的中断系统向 CIP-51 提供 22 个中断源, 允许大量的模拟和数字外设中断。一个中断处理需要较少的 CPU 干预, 却有更高的执行效率。

4. 增加了复位源

标准的 8051 只有外部引脚复位。Silabs C8051F 系列单片机增加了 7 种复位源, 使系统的可靠性大大提高。每个复位源都可以由用户用软件禁止。

5. 提供内部时钟源

标准的 8051 只有外部时钟。Silabs C8051F 系列单片机有内部独立的时钟源 (C8051F300、F302 提供的内部时钟误差在 2% 以内), 在系统复位时默认内部时钟。如果需要可接外部时钟, 并可在程序运行时实现内、外部时钟的切换, 外部时钟可以是晶体、RC、C 或外部时钟。以上的功能在低功耗应用系统中非常有用。

6. 可编程数字 I/O 和交叉开关

C8051F 系列单片机具有标准的 8051 I/O 口, 除 P0、P1、P2、P3 之外还有更多的扩展的 8 位 I/O 口。每个端口 I/O 引脚都可以设置为推挽或漏极开路输出。这为低功耗应用提供了进一步节电的能力。最为独特的是增加了 (C8051F2XX 除外) 数字交叉开关 (Digital crossbar)。它可将内部数字系统资源定向到 P0、P1、P2 端口 I/O 引脚, 并可将定时器、串行总线、外部中断源、AD 输入转换、比较器输出, 都可通过设置数字交叉开关控制寄存器定向到 P0、P1、P2 的 I/O 口。这就允许用户根据自己的特定应用选择通用 I/O 端口和所需数字资源的组合。

7. 可编程计数器阵列

除了通用计数器/定时器之外, C8051FMCU 还有一个片内可编程计数器/定时器阵列 (PCA)。PCA 包括一个专用的 16 位计数器/定时器, 多个可编程的捕捉/比较模块。时间基准可以是下面的 6 个时钟源之一: 系统时钟/12、系统时钟/4、定时器 0 溢出、外部时钟输入 (ECI)、系统时钟和外部振荡源频率/8 (C8051F00x/01x 没有后两个时钟源)。

每个捕捉/比较模块都有 4 或 6 种工作方式: 边沿触发捕捉、软件定时器、高速输出、8 位脉冲宽度调制器、频率输出、16 位脉冲宽度调制器 (C8051F00x/01x 没有后两种工作方式) PCA 捕捉/比较模块的 I/O 和外部时钟输入, 可以通过数字交叉开关连到 I/O 端口引脚。

8. 多类型串行总线端口

C8051F 系列内部有一个全双工 UART、SPI 总线和 SMBus/I²C 总线。每种串行总线都完全用硬件实现, 都能向 CIP-51 产生中断。这些串行总线不“共享”定时器、中断或 I/O 端口, 所以可以使用任何一个或全部同时使用。多数 C8051F MCU 内部还有第二个 UART, 这是一个增强型全双工 UART, 具有硬件地址识别和错误检测功能。



9. 模数/数模转换器

大部分 C8051F 型号内部都有一个 ADC 子系统, 由逐次逼近型 ADC、多通道模拟输入选择器和可编程增益放大器组成。ADC 工作在 100ksps 的最大采样速率时可提供真正的 8 位、10 位或 12 位精度。ADC 完全由 CIP-51 通过特殊功能寄存器控制, 系统控制器还可以关断 ADC 以节省功耗。ADC 内部有可编程增益放大器增益, 可以用软件设置, 从 0.5 到 16 以 2 的整数次幂递增。

部分型号还有一个 15ppm 的基准电压和内部温度传感器, 并且 8 个外部输入通道都可被配置为两个单端输入或一个差分输入。

部分 C8051F 系列内有两路 12 位 DAC, 两个电压比较器。CPU 通过 SFRS 控制数模转换和比较器。CPU 可以将任何一个 DAC 置于低功耗关断方式。DAC 有电压输出模式和电流输出模式, 与 ADC 共用参考电平。

10. 在线调试

C8051F 系列单片机设计有片内调试电路与 JTAG/C2 接口, 可以实现非侵入式“在线”调试。通过 IDE 集成开发环境, 可设置断点、观察点、堆栈; 程序可单步运行、全速运行、停止等。调试时所有的数字和模拟外设都能正常工作, 实时反映真实情况。

1.2 C8051F 开发环境搭建

1.2.1 Keil C51 软件的安装

下面以 Keil C51 V7.0 版本为例, 介绍如何安装 Keil μ Vision2 集成开发环境。

(1) 进入..\Keil CV7.0\Setup 目录下, 这时可以看到 SETUP.EXE 的安装文件, 双击该文件即可开始安装。

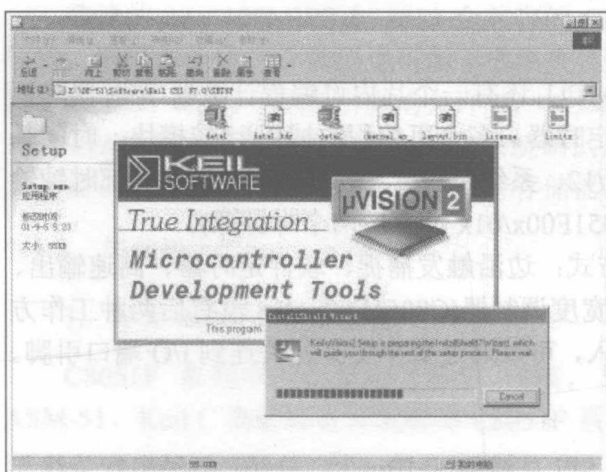


图 1.2.1 安装初始化

(2) 这时会出现如图 1.2.1 所示的安装初始化画面, 稍后弹出一个安装向导对话框如图 1.2.2 所示, 询问用户是安装、修复更新或是卸载 Keil C51 软件, 用户可以根据需要进行选择, 若是第一次安装该软件, 应选择 Install Support for Additional ..., 安装该软件。

(3) 单击 Next 按钮, 出现如图 1.2.3 所示的安装询问对话框, 提示用户是安装完全版还是评估版。如果购买了正版的 Keil C 软件, 则单击 Full Version 按钮, 否则只能单击 Eval Version 按钮。

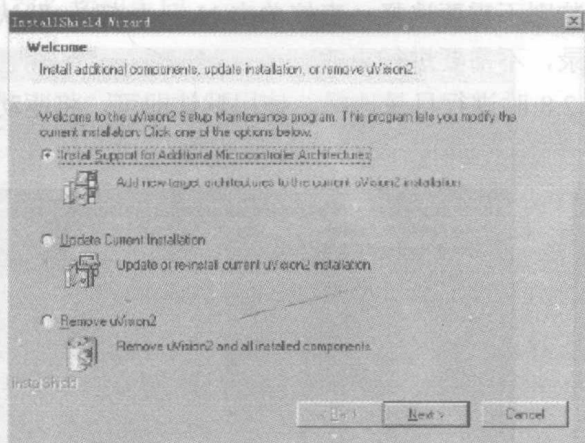


图 1.2.2 安装向导画面

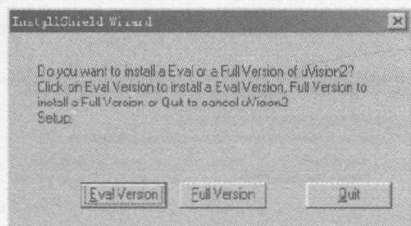


图 1.2.3 安装询问画面

(4) 在此后弹出几个确认对话框中单击 Next 按钮, 这时会出现一个如图 1.2.4 所示的安装路径设置对话框, 默认路径是 C:\KEIL, 用户可以单击 Browse 按钮选择适合自己安装的目录, 如 D:\Keil C51 V7.0。

(5) 在接下来的询问确认对话框中单击 Next 按钮加以确认, 即可出现如图 1.2.5 所示的安装进度指示画面。

(6) 接下来就是等待安装, 安装完毕后单击 Finish 按钮加以确认, 此时可以在桌面上看到 Keil μ Vision2 软件的快捷图标, 双击即可进入 Keil C51 集成开发环境。

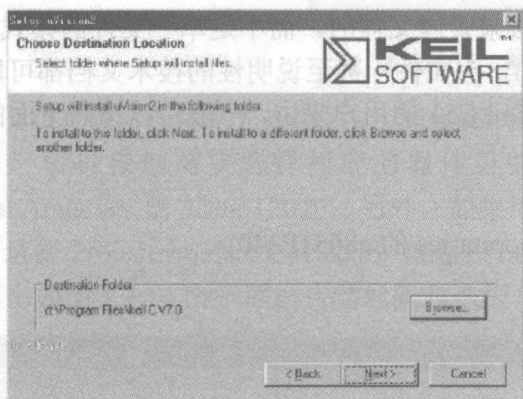


图 1.2.4 安装路径设置对话框

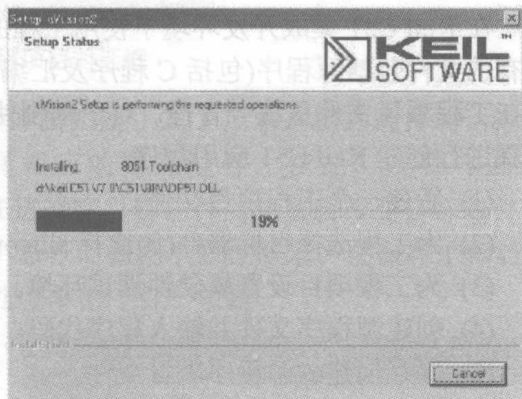


图 1.2.5 安装进度指示画面

1.2.2 调试器驱动程序安装

(1) 单击 SiC8051F_uv2 安装程序(若使用 keil uv3 的版本, 则使用 SiC8051F_uv3 驱动程序), (若使用 Keil uV4 的版本, 则使用 SiC8051F_uV4 驱动程序), 弹出如图 1.2.6 所示界面, 之后弹出如图 1.2.7 所示界面。(若之前已经安装过相应的驱动, 则出现此界面,



图 1.2.6 SiC8051F_uv2 驱动安装界面

选择是重新安装, 还是更新; 若第一次安装则不需要选择, 直接单击 Next 按钮。)默认情况下, 驱动程序会自动找到 keil 的安装目录, 不需要进行更改。

(2) 一直单击 Next 按钮, 在弹出图 1.2.8 时进行目录选择, 使用默认即可, 将驱动装在 keil 目录下。

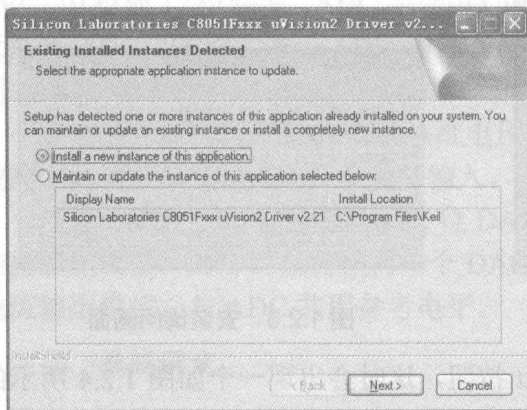


图 1.2.7 选择重新安装还是更新

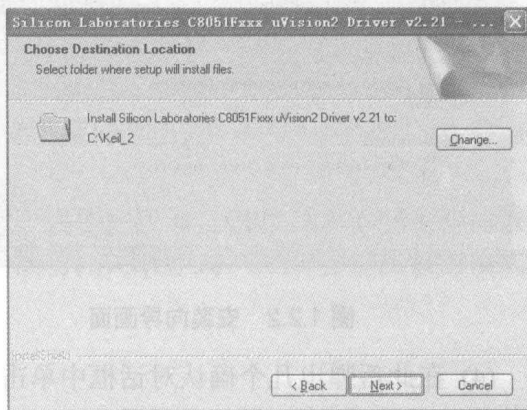


图 1.2.8 目录选择

(3) 此后, 一直单击 Next 按钮, 直到安装完成。

1.2.3 Keil C51 使用及与仿真器连调

1. 创建第一个 Keil C51 应用程序

在 Keil C51 集成开发环境下使用工程的方法来管理文件的, 而不是单一文件的模式。所有的文件包括源程序(包括 C 程序及汇编程序)、头文件, 甚至说明性的技术文档都可以放在工程项目文件里统一管理。对于刚刚使用 Keil C51 的用户来讲, 一般可以按照下面的步骤进行创建 Keil C51 应用程序。

- (1) 新建一个工程项目文件。
- (2) 为工程选择目标器件(如选择 silicon Laboratories 的 c8051F340)。
- (3) 为工程项目设置软硬件调试环境。
- (4) 创建源程序文件并输入程序代码。
- (5) 保存创建的源程序项目文件。
- (6) 把源程序文件添加到项目中。

下面以创建一个新的工程文件 test.μV2 为例, 详细介绍如何建立一个 Keil C51 的应用程序。

(1) 双击桌面上的 Keil C51 快捷图标, 进入 Keil C51 集成开发界面, 如图 1.2.9 所示。

(2) 单击菜单栏的 Project 选项, 在弹出如图 1.2.10 所示的下拉菜单中选择 New Project 命令, 弹出如图 1.2.11 所示的项目文件保存对话框, 建立一个新的 μVision2 工程。

在这里需要完成下列操作。

① 为工程取一个名称。

② 选择工程存放的路径, 建议为每个工程单独建立一个目录, 并且工程中需要的所有文件都放在这个目录下。

③ 选择工程目录 D:\示范程序\test 和输入项目名 test 后(可以自己改保存目录), 单击

“保存”按钮返回。

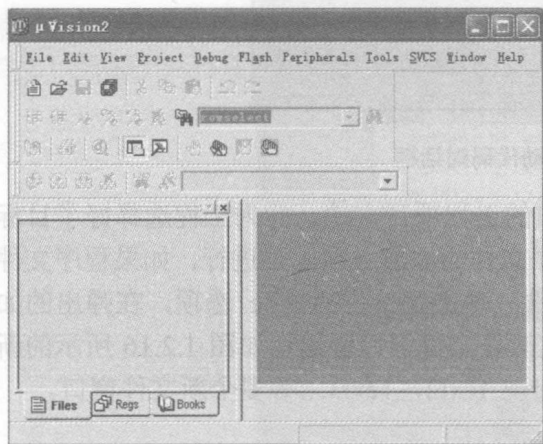


图 1.2.9 Keil C51 集成开发界面

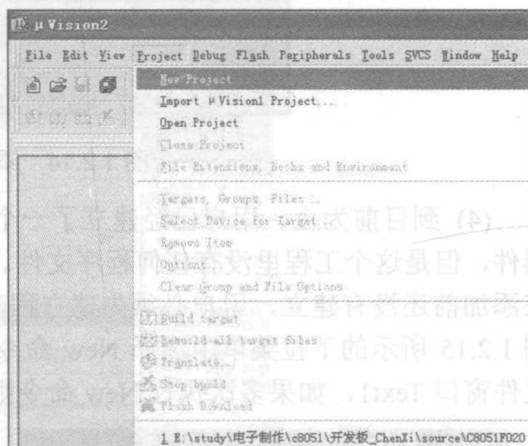


图 1.2.10 新建工程项目下拉菜单

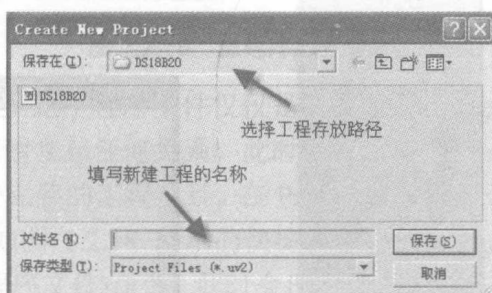


图 1.2.11 新建工程项目对话框

(3) 在工程建立完毕以后， μ Vision2 会立即弹出如图 1.2.12 所示的器件选择对话框。用户可以根据需要选择相应的器件组并选择相应的器件型号，在此，选择 Silicon LabArataries 的 C8051F020。另外，如果用户在选择完目标器件后想重新改变目标器件，可选择 Project→Select Device for Target ‘Target 1’命令，如图 1.2.13 所示。在保存工程后，弹出如图 1.2.14 所示添加启动代码对话框，此处可单击“否”按钮。

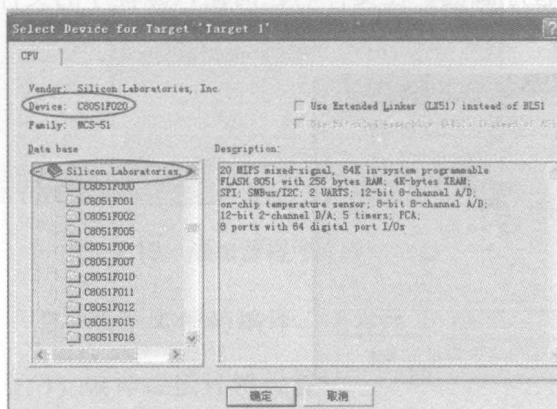


图 1.2.12 器件选择对话框

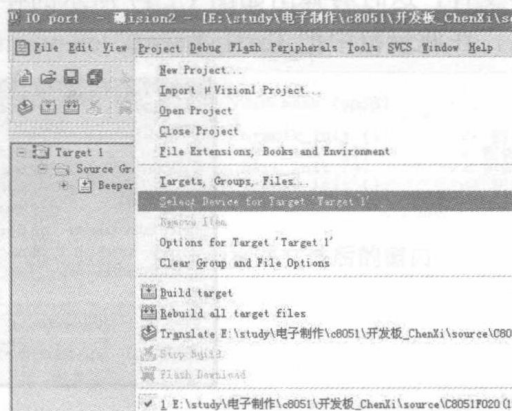


图 1.2.13 选择命令

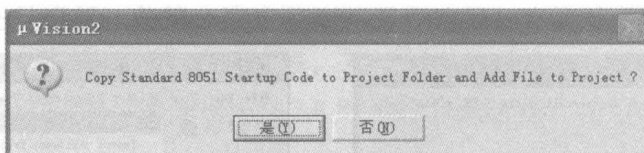


图 1.2.14 添加启动代码对话框

(4) 到目前为止, 用户已经建立了一个空白的工程项目文件, 并为工程选择好了目标器件, 但是这个工程里没有任何程序文件。程序文件的添加必须人工进行, 如果程序文件在添加前还没有建立, 用户必须先建立程序文件。单击菜单栏的 File 选项, 在弹出的如图 1.2.15 所示的下拉菜单中选择 New 命令, 这时在文件窗口会出现如图 1.2.16 所示的新文件窗口 Text1, 如果多次执行 New 命令则会出现 Text2, Text3...等多个新文件窗口。

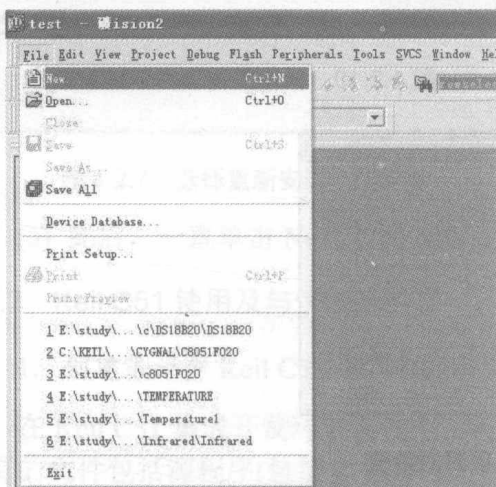


图 1.2.15 新建命令下拉菜单

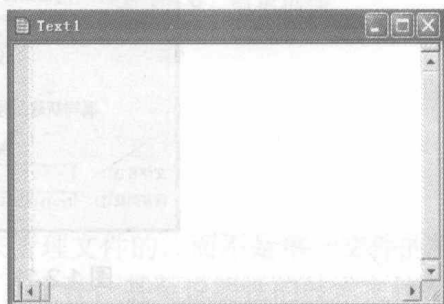


图 1.2.16 源程序编辑窗口

(5) 现在 test.µV2 项目中有了一个名为 Text1 的新文件框架, 在这个源程序编辑框内输入自己的源程序, 此处命名为“temperature.c”。

(6) 输入完毕后单击菜单栏的 File 选项, 在弹出的下拉菜单中选择 Save 命令存盘源程序文件, 这时会弹出如图 1.2.17 所示的存盘源程序画面, 在文件名栏内输入源程序的文件名, 在此示范中把 Text1 保存成 temperature.c。

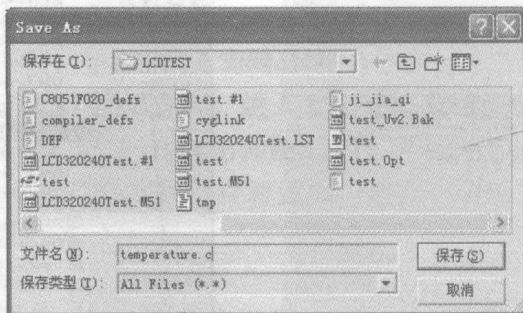


图 1.2.17 保存对话框

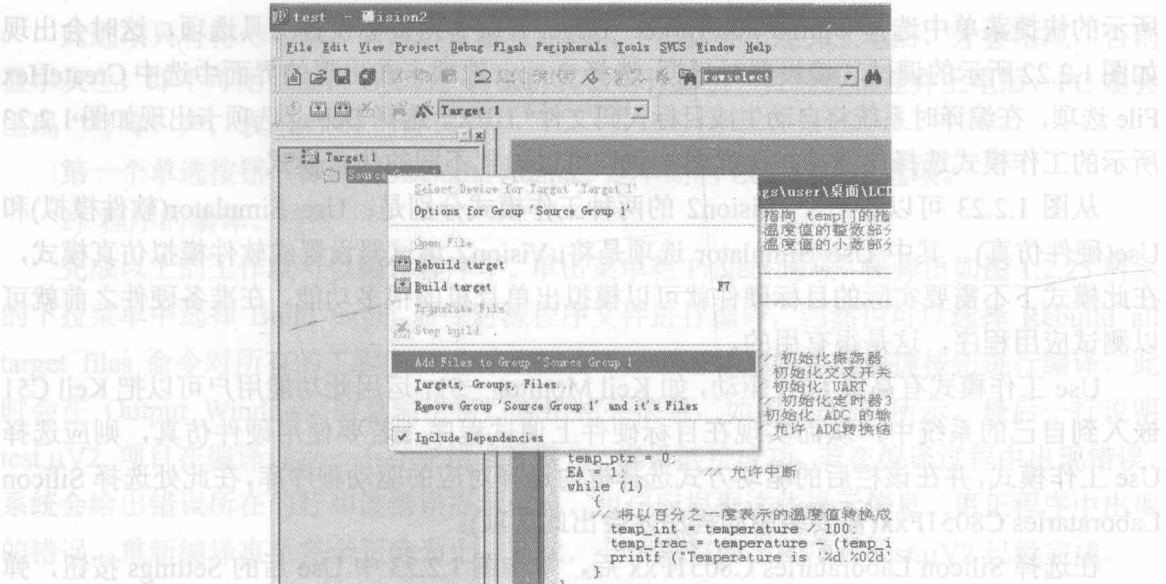


图 1.2.18 源程序编辑窗口

(7) 需要特别提出的是，这个程序文件仅仅是建立了而已，temperature.c 文件到现在为止与 test.μV2 工程还没有建立起任何关系。此时用户应该把 temperature.c 源程序添加到 test.μV2 工程中，构成一个完整的工程项目。在 Project Windows 栏内，选中 Source Group1 后单击鼠标右键，在弹出如图 1.2.18 所示的快捷菜单中选择 Add files to Group 'Source Group1'(向工程中添加源程序文件)命令，此时会出现如图 1.2.19 所示的添加源程序文件对话框，选择刚才创建编辑的源程序文件 temperature.c，单击 Add 按钮即可把源程序文件添加到项目中。添加后，temperature.c 文件就放进 test.μV2 工程中，如图 1.2.20 所示。

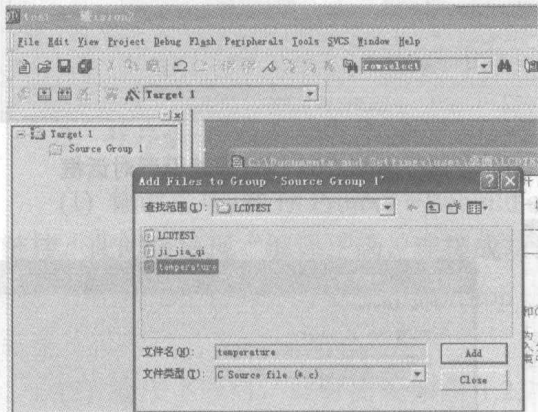


图 1.2.19 添加源程序文件对话框

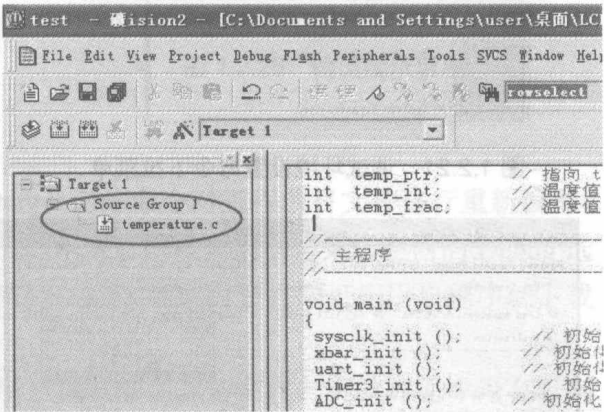


图 1.2.20 添加源程序文件后的窗口

2. 程序文件的编译、链接

1) 编译连接环境设置

μVision2 调试器可以调试用 C51 编译器和 A51 宏汇编器开发的应用程序，μVision2 调试器有两种工作模式，用户可以通过选中 Target1 后，单击鼠标右键，在弹出如图 1.2.21